

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-052121

(43)Date of publication of application : 28.02.1989

(51)Int.Cl.

G02C 7/04
C08F 8/14
C08F220/02
C08F220/22
C08F220/22

(21)Application number : 63-128228

(71)Applicant : JAPAN SYNTHETIC RUBBER CO LTD
RITSUKI CONTACT LENS:KK

(22)Date of filing : 27.05.1988

(72)Inventor : ITO TETSUO
SATO NOBORU
TAKAHASHI KAZUHIKO
SUMINOE TARO
SHIMIZU TAKAO

(30)Priority

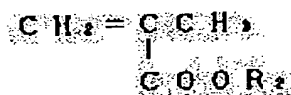
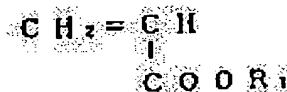
Priority number : 62134115 Priority date : 29.05.1987 Priority country : JP

(54) NON-HYDROUS TYPE SOFT CONTACT LENS AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate staining to a lachrymal liquid and to improve oxygen permeability and mechanical strength by forming a copolymer consisting of acrylic fluoroalkyl ester, unsatd. carboxylic alkyl ester, etc., to a lens.

CONSTITUTION: The copolymer is obtd. from (a) the acrylate expressed by the formula I [where R1 is (CH2)l-CmFnHk; l is 1, 2; m is 3W8; n is ≥6; p is integer], (b) the methacrylate expressed by the formula II [where R2 is (CH2)w-CxFyHz; w is 1, 2; x is 1W10, y is ≥3; z is integer], (c) unsatd. carboxylic (fluoro)alkyl ester, (d) acrylic lower (fluoro)alkyl ester of 1W3C, (e) methacrylic alkyl ester, and (f) crosslinkable monomer (ethylene glycol, etc.). Since this copolymer is formed to the non-hydrous soft contact lens, the lens does not clog even after long-term wearing and has the high oxygen permeability so that the metabolic trouble in the cornea structure is obviated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

・ Searching PAJ

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-52121

⑪ Int. Cl.⁴G 02 C 7/04
C 08 F 8/14
220/02

識別記号

MGL
MLX

庁内整理番号

7029-2H
7311-4J
8620-4J※

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月28日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全14頁)

⑭ 発明の名称 非含水型ソフトコンタクトレンズおよびその製造方法

⑮ 特 願 昭63-128228

⑯ 出 願 昭63(1988)5月27日

優先権主張 ⑰ 昭62(1987)5月29日 ⑱ 日本(JP) ⑲ 特願 昭62-134115

⑳ 発 明 者 伊 藤 徹 男 東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社
内㉑ 発 明 者 佐 藤 登 東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社
内

㉒ 出 願 人 日本合成ゴム株式会社 東京都中央区築地2丁目11番24号

㉓ 出 願 人 株式会社リツキーコン
タクトレンズ 東京都新宿区四谷3丁目7番地㉔ 代 理 人 弁理士 中居 雄三
最終頁に続く

明細書

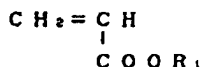
1. 発明の名称

非含水型ソフトコンタクトレンズおよびその
製造方法

2. 特許請求の範囲

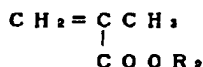
(1) (a) 下記一般式(1)で表されるアクリ
ル酸エステル33.9~89モル%、(b) 下記一般式(11)で表されるメタクリ
ル酸エステル4.9~65モル%、(c) 不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無
水物、アルキル基が分岐状または環状で置換基を
有していてもよい不飽和カルボン酸アルキルエス
テル、およびフルオロアルキル基が分岐状または
環状で置換基を有していてもよい不飽和カルボン
酸フルオロアルキルエステルから選ばれた少なく
とも1種の単量体1~20モル%、(d) アルキル基が直鎖状で、その炭素数が1
~3のアクリル酸低級アルキルエステルおよびフ
ルオロアルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~
3のアクリル酸低級フルオロアルキルエステルから選ばれた少なくとも1種の単量体0~20モル
%、(e) アルキル基が直鎖状で、その炭素数が4
~10のメタクリル酸アルキルエステル0~20
モル%、および(f) 架橋性単量体0.1~10モル%からなる
共重合体(但し、成分(c)がアクリル酸、アル
キル基の炭素数が1~3であるアクリル酸アルキ
ルエステルおよびフルオロアルキル基の炭素数が
1~3であるアクリル酸フルオロアルキルエス
テルからなる群から選ばれた少なくとも1種の単量
体であり、成分(d)がアルキル基の炭素数が1
~3であるアクリル酸アルキルエステルおよびフ
ルオロアルキル基の炭素数が1~3であるアクリ
ル酸フルオロアルキルエステルからなる群から選
ばれた少なくとも1種の単量体であり、成分(c)
と成分(d)の合計量が0~10モル%であり、
かつ成分(e)の量が0モル%である共重合体を
除く)により形成されてなる非含水型ソフトコン
タクトレンズ。

一般式(1)



式中、 R_1 は、式： $(\text{CH}_2)_m-\text{C}_n\text{F}_p\text{H}_q$ （ここで、 m は1または2の整数、 n は3～8の整数、 p は6以上の整数、 q は0以上の整数であり、 m 、 n および p は $n+p=2m+1$ の関係にある）で表される直鎖状のフルオロアルキル基、および式： $\text{C}_q\text{H}_{2q+1}$ （ここで q は4～10の整数である）で表される直鎖状のアルキル基から選ばれる少なくとも1種である。

一般式(11)



式中、 R_2 は、式： $(\text{CH}_2)_w-\text{C}_x\text{F}_y\text{H}_z$ （ここで、 w は1または2、 x は1～10の整数、 y は3以上の整数、 z は0以上の整数であり、 x 、 y および z は $y+z=2x+1$ の関係にある）で表される直鎖状のフルオロアルキル基である。

(2) (イ) 不飽和カルボン酸、不飽和カルボン

ロアルキル基の炭素数が1～3のアクリル酸フルオロアルキル、および一般式(1)で表されるアクリル酸エステルのみからなる群から選ばれた少なくとも1種の単量体であり、その量が49.9～95モル%の単量体混合物を除く)を重合して得られる硬質共重合体からなるコンタクトレンズ状のレンズ基体を形成し、次いで該レンズ基体を炭素数4～10の直鎖状のアルコールに接触させることによりエステル化处理および/またはエステル交換処理を行うことを特徴とする非含水型ソフトコンタクトレンズの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はソフトコンタクトレンズおよびその製造方法に関し、詳しくは高い酸素透過性を有し、かつ機械的強度などに優れた非含水型ソフトコンタクトレンズおよびその製造方法に関する。

(従来の技術)

従来、ソフトコンタクトレンズとしては、ポリ(2-ヒドロキシエチルメタクリレート)などの

酸無水物、アルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよい不飽和カルボン酸アルキルエステルおよびフルオロアルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよい不飽和カルボン酸フルオロアルキルエステルから選ばれた少なくとも1種の単量体33.9～95モル%、

(ロ) アルキル基が直鎖状で、その炭素数が1～3のアクリル酸低級アルキルエステル、フルオロアルキル基が直鎖状で、その炭素数が1～3のアクリル酸低級フルオロアルキルエステルおよび特許請求の範囲第1項に記載の一般式(1)で表されるアクリル酸エステルから選ばれた少なくとも1種の単量体0～46モル%、

(ハ) 特許請求の範囲第1項に記載の一般式(11)で表されるメタクリル酸エステル4.9～65モル%、および

(ニ) 架橋性単量体0.1～10モル%からなる単量体混合物(但し、成分(イ)および成分(ロ)が、アクリル酸、アルキル基の炭素数が1～3のアクリル酸アルキルエステル、フルオ

含水型ポリマーを材料とする含水型ソフトコンタクトレンズおよびシリコンポリマーなどを材料とする非含水型ソフトコンタクトレンズが知られている。一般的に、含水型ソフトコンタクトレンズは、酸素透過性が不十分で角膜組織の代謝機能を損ない易く、また細菌などの繁殖を防止するために頻繁に煮沸消毒をしなければならず、取り扱いが容易でない。これに対し、シリコンポリマーからなる非含水型ソフトコンタクトレンズは、酸素透過性に優れているが涙液成分により汚れ易いため、長時間継続して着用するとコンタクトレンズにくもりが生じ、このくもりは洗淨剤では除去できないという問題がある。

また、ソフトコンタクトレンズには、着用時に異物感がないように目とのなじみがよいことが望まれる。そこで、特公昭59-33887号公報には、主としてポリ(メタ)アクリル酸エステルからなるコンタクトレンズ形状の基体をエステル化处理および/またはエステル交換処理に供することによる、目とのなじみのよい非含水型ソフト

コンタクトレンズの製造方法が開示されている。しかし、このソフトコンタクトレンズは、酸素透過性が不十分であるため長時間装着することはできず、また機械的強度も低いという欠点がある。

そこで、煮沸消毒が不要で、長時間連続して装着しても角膜組織に代謝障害を生じることのないソフトコンタクトレンズ、即ち非含水型で、涙液成分による汚れに対して抵抗力があり、酸素透過性が良好で、さらに機械的強度に優れたソフトコンタクトレンズの開発が望まれている。

このようなソフトコンタクトレンズとして、例えば米国特許第3,808,179号明細書には、(メタ)アクリル酸のフルオロアルキルエステルと(メタ)アクリル酸のアルキルエステルとからなる共重合体から形成されたソフトコンタクトレンズが開示されている。また、特公昭51-46614号公報には、メタクリル酸メチルエステルとメタクリル酸フルオロアルキルエステルとからなる共重合体から形成したソフトコンタクトレンズが開示されている。

(c) 不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無水物、アルキル基が分岐状または環状の不飽和カルボン酸アルキルエステル、およびフルオロアルキル基が分岐状または環状の不飽和カルボン酸フルオロアルキルエステルから選ばれた少なくとも1種の単量体1~20モル%。

(d) アルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級アルキルエステルおよびフルオロアルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級フルオロアルキルエステルから選ばれた少なくとも1種の単量体0~20モル%。

(e) アルキル基が直鎖状で、その炭素数が4~10のメタクリル酸アルキルエステル0~20モル%、および

(f) 架橋性単量体0.1~10モル%からなる共重合体から形成されてなる非含水型コンタクトレンズおよびその製造方法を開示している。

一般式(I)

(発明が解決しようとする問題点)

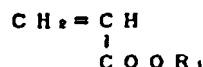
しかしながら、米国特許第3,808,179号明細書に記載のソフトコンタクトレンズは、機械的強度が低く、取り扱い時に破損しやすいという問題点を有し、また特公昭51-46614号公報記載のソフトコンタクトレンズは、メチルメタクリレートを使用しているため、酸素透過性が低いという問題点を有している。

本発明は、上記問題点を解決し、煮沸消毒が不要で、涙液成分による汚れに対して抵抗力があり、酸素透過性および機械的強度に優れ、弾性回復も良好で、さらには重合時の内部応力による変形のない非含水型ソフトコンタクトレンズおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

このような問題点を解決するために、本出願人は特願昭62-134115号明細書に

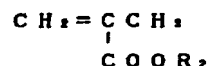
(a) 下記一般式(I)で表されるアクリル酸エステル33.9~89モル%、

(b) 下記一般式(II)で表されるメタクリル酸エステル4.9~65モル%、



式中、 R_1 は、式： $(\text{CH}_2)_l-\text{C}_m\text{F}_p\text{H}_n$ （ここで、 l は1または2の整数、 m は3~8の整数、 n は6以上の整数、 p は0以上の整数であり、 m 、 n および p は、 $n+p=2m+1$ の関係にある）で表される直鎖状のフルオロアルキル基、および式： $\text{C}_q\text{H}_{2q+1}$ （ここで、 q は4~10の整数である）で表される直鎖状のアルキル基から選ばれる少なくとも1種である。

一般式(II)



式中、 R_2 は、式： $(\text{CH}_2)_w-\text{C}_x\text{F}_y\text{H}_z$ （ここで、 w は1または2、 x は1~10の整数、 y は3以上の整数、 z は0以上の整数であり、 x 、 y および z は、 $y+z=2x+1$ の関係にある）で表される直鎖状のフルオロアルキル基である。

本発明は、上記問題点をさらに解決し、煮沸消毒が不用で、涙液成分による汚れに対して抵抗力

があり、酸素透過性および機械的強度に優れ、弾性回復も良好で、さらには重合時の内部応力による変形のない非含水型ソフトコンタクトレンズおよびその製造方法を提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明者らは鋭意検討の結果、特定組成の単量体混合物を用いて得られる共重合体を使用することにより上記目的が達成できることを見出し本発明を完成するに至った。

即ち、本発明は、

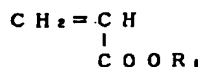
(a) 下記一般式(1)で表されるアクリル酸エステル33.9~89モル%、

(b) 下記一般式(11)で表されるメタクリル酸エステル4.9~65モル%、

(c) 不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無水物、アルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよい不飽和カルボン酸アルキルエステル、およびフルオロアルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよい不飽和カルボン

オロアルキルエステルからなる群から選ばれる少なくとも1種の単量体であり、成分(c)および成分(d)の合計量が0~10モル%であり、かつ成分(e)の量が0モル%である共重合体を除く)から形成された非含水型コンタクトレンズ(以下、単にソフトコンタクトレンズという)を提供するものである。

一般式(1)



式中、 R_1 は、式： $(\text{CH}_2)_q-\text{C}_m\text{F}_n\text{H}_p$ 、(ここで、 q は1または2の整数、 m は3~8の整数、 n は6以上の整数、 p は0以上の整数であり、 m 、 n および p は、 $n+p=2m+1$ の関係にある)で表される直鎖状のフルオロアルキル基、および式： $\text{C}_q\text{H}_{2q+1}$ (ここで、 q は4~10の整数である)で表される直鎖状のアルキル基から選ばれる少なくとも1種である。

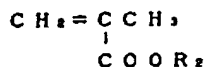
一般式(11)

酸フルオロアルキルエステルから選ばれた少なくとも1種の単量体1~20モル%、

(d) アルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級アルキルエステルおよびフルオロアルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級フルオロアルキルエステルから選ばれた少なくとも1種の単量体0~20モル%、

(e) アルキル基が直鎖状で、その炭素数が4~10のメタクリル酸アルキルエステル0~20モル%、および

(f) 架橋性単量体0.1~10モル%からなる共重合体(但し、成分(c)がアクリル酸、アルキル基の炭素数が1~3であるアクリル酸アルキルエステルおよびフルオロアルキル基の炭素数が1~3であるアクリル酸フルオロアルキルエステルからなる群から選ばれる少なくとも1種の単量体であり、成分(d)がアルキル基の炭素数が1~3のアクリル酸アルキルエステルおよびフルオロアルキル基の炭素数が1~3のアクリル酸フル



式中、 R_2 は、式： $(\text{CH}_2)_w-\text{C}_x\text{F}_y\text{H}_z$ (ここで、 w は1または2、 x は1~10の整数、 y は3以上の整数、 z は0以上の整数であり、 x 、 y および z は、 $y+z=2x+1$ の関係にある)で表される直鎖状のフルオロアルキル基である。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明のソフトコンタクトレンズの構成成分の一つは、上記一般式(1)で表されるアクリル酸エステル(以下、成分(a)という)である。一般式(1)において、 R_1 は炭素数4~10の直鎖状のフルオロアルキル基または炭素数4~10の直鎖状のアルキル基である。 R_1 で表される直鎖状のフルオロアルキル基またはアルキル基の炭素数が3以下では、得られるソフトコンタクトレンズの硬度が高くなりすぎ、また本発明の特徴である酸素透過性が高いものが得られない。また、本発明のソフトコンタクトレンズは、後記するように、

(1) 成形型中で直接重合する方法あるいは(2)

塊状の硬質共重合体をコンタクトレンズ形状に切削し研磨した後、エステル化处理および/またはエステル交換処理により軟質化する方法により得ることができるが、 R_1 で表される直鎖状のフルオロアルキル基またはアルキル基の炭素数が11以上では共重合過程で共重合体に大きな内部応力が生じ、(1)の方法の場合には重合後、成形型から離型した後に、また(2)の方法の場合には、エステル化处理および/またはエステル交換処理による軟質化後に、内部応力が解放されてソフトコンタクトレンズが変形することになる。

上記成分(a)の具体例としては、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロプロピルアクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 4-ヘプタフルオロプロピルアクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5-オクタフルオロペンチルアクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 5-ノナフルオロペンチルアクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7-ドデカフルオロヘプチルアクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5,

2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロプロピルアクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8-トリデカフルオロオクチルアクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 10-ヘプタデカフルオロデシルアクリレート、n-ブチルアクリレート、n-ヘキシルアクリレート、n-オクチルアクリレートなどを挙げるができる。

本発明のソフトコンタクトレンズにおける上記成分(a)の占める割合は、33.9~89モル%、好ましくは35~80モル%である。成分(a)の割合が、33.9モル%未満ではソフトコンタクトレンズの硬度が上がり、遅延弾性回復を示すようになり、一方89モル%を超えるとソフトコンタクトレンズの機械的強度が低くなるという問題が生じる。

本発明のソフトコンタクトレンズの他の構成成分は、上記一般式(11)で表されるメタクリル酸エステル(以下、成分(b)という)である。

5, 6, 6, 7, 7, 7-トリデカフルオロヘプチルアクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8-ドデカフルオロオクチルアクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8-トリデカフルオロオクチルアクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10-ヘキサデカフルオロデシルアクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 10-ヘプタデカフルオロデシルアクリレートなどのアクリル酸フルオロアルキルエステルおよびn-ブチルアクリレート、n-ペンチルアクリレート、n-ヘキシルアクリレート、n-ヘプチルアクリレート、n-オクチルアクリレート、n-ノニルアクリレート、n-デシルアクリレートなどのアクリル酸アルキルエステルを挙げるができる。これらは、単独でもまたは2種以上混合して使用することもできる。これらのなかでも特に好ましいものとしては、2, 2, 3, 3, 4, 4, 4-ヘプタフルオロプロピルアクリレート、

一般式(11)における R_2 は、炭素数2~12の直鎖状のフルオロアルキル基であり、炭素数1のフッ素非置換アルキル基の場合、得られるソフトコンタクトレンズの酸素透過性が低下する。また、炭素数が13以上では重合過程で共重合体中に内部応力が発生しやすくなる。

上記成分(b)の具体例としては、2, 2, 2-トリフルオロエチルメタクリレート、2, 2, 3, 3-テトラフルオロプロピルメタクリレート、2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロピルメタクリレート、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロプロピルメタクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 4-ヘプタフルオロプロピルメタクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5-オクタフルオロペンチルメタクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 5-ノナフルオロペンチルメタクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7-ドデカフルオロヘプチルメタクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 7-トリデカフルオロヘプチルメタ

クリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8-ドデカフルオロオクチルメタクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8-トリデカフルオロオクチルメタクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10-ヘキサデカフルオロデシルメタクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 10-ヘプタデカフルオロデシルメタクリレートなどを挙げる事ができる。特に好ましいものとしては、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロブチルメタクリレート、2, 2, 3, 3, 4, 4, 4-ヘプタフルオロブチルメタクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8-ドデカフルオロオクチルメタクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 8-トリデカフルオロオクチルメタクリレート、3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 10-ヘプタデカフルオロデシルメタクリレートなどを挙

無水物の具体例としては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸などの不飽和モノまたはジカルボン酸を挙げる事ができる。不飽和カルボン酸としては、アクリル酸、メタクリル酸およびイタコン酸が好ましく、特にアクリル酸およびメタクリル酸が好ましい。

上記アルキル基が分岐状または環状であって、フェニル基などの置換基を有していてもよい不飽和カルボン酸アルキルエステルとしては、分岐状または環状のアルキル基の炭素数4~10のものが好ましく、その具体例としては、*t*-ブチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、フェノキシ(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレートなどを挙げる事ができる。特に、シクロヘキシルメタクリレート、ベンジルメタクリレートなどが好ましい。

上記フルオロアルキル基が分岐状または環状であって、ヒドロキシル基などの置換基を有していてもよい不飽和カルボン酸フルオロアルキルエ

瑟ることができる。これらは単独でもあるいは2種以上混合して使用することができる。

本発明のソフトコンタクトレンズにおける上記成分(b)の占める割合は、4.9~65モル%、好ましくは18~40モル%である。成分(b)の割合が4.9モル%未満ではソフトコンタクトレンズの酸素透過性が低下し、一方65モル%を超えるとソフトコンタクトレンズの硬度が上がり、延延弾性回復を示すようになる。

本発明のソフトコンタクトレンズは、他の構成成分として不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無水物、アルキル基が分岐状または環状の不飽和カルボン酸アルキルエステルおよびフルオロアルキル基が分岐状または環状の不飽和カルボン酸フルオロアルキルエステルから選ばれた少なくとも1種の単量体(以下、成分(c)という)を1~20モル%含有する。成分(c)は、ソフトコンタクトレンズの機械的強度を向上させる機能を有し、少量で顕著な効果を示す。

上記不飽和カルボン酸および不飽和カルボン酸

テルとしては、分岐状または環状のフルオロアルキル基の炭素数3~10のものが好ましく、その具体例としては、2, 2, 2-トリフルオロ-1-トリフルオロメチルエチル(メタ)アクリレート、2, 2, 3, 3-テトラフルオロ-*t*-アミル(メタ)アクリレート、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-*t*-ヘキシル(メタ)アクリレート、2, 3, 4, 5, 5, 5-ヘキサフルオロ-2, 4-ビス(トリフルオロメチル)ペンチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-4, 4, 5, 5, 6, 7, 7, 7-オクタフルオロ-6-トリフルオロメチルヘプチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 9, 9, 9-ドデカフルオロ-8-トリフルオロメチルノニル(メタ)アクリレートなどを挙げる事ができる。特に、2, 2, 2-トリフルオロ-1-トリフルオロメチルエチルメタクリレート、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロ-*t*-ヘキシルメタクリレートなどが好ましい。上記成分(c)は、単独でもあるい

は2種以上混合して使用することができる。

本発明のソフトコンタクトレンズにおける上記成分(c)の占める割合は1~20モル%、好ましくは3~15モル%である。成分(c)の割合が1モル%未満ではソフトコンタクトレンズの機械的強度が低下し、一方20モル%を超えるとソフトコンタクトレンズの硬度が上がり、遅延弾性回復を示すようになる。

本発明において、成分(c)は、(1)メタクリル酸を含むか、(2)アクリル酸とアルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよいメタクリル酸アルキルエステルおよびフルオロアルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよいメタクリル酸フルオロアルキルエステルからなる群から選ばれる少なくとも1種とを含むことが好ましい。さらに、成分(c)がメタクリル酸を含む場合には、アクリル酸も同時に含むことがより好ましい。

ここで、成分(c)がメタクリル酸を含む場合、メタクリル酸の含量はソフトコンタクトレンズの

2~10モル%であることが好ましく、またアクリル酸を含む場合、アクリル酸の含量はソフトコンタクトレンズの2~10モル%であることが好ましい。

また、成分(c)がメタクリル酸とアクリル酸の両者を含む場合は、メタクリル酸とアクリル酸の合計量が2~10モル%であるのが好ましい。

本発明のソフトコンタクトレンズの他の構成成分は、アルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級アルキルエステルおよびフルオロアルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級フルオロアルキルエステルから選ばれた少なくとも1種の単量体(以下、成分(d)という)である。

上記アルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級アルキルエステルの具体例としては、メチルアクリレート、エチルアクリレートおよびn-プロピルアクリレートなどを挙げる

ことことができ、また上記フルオロアルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級クリレート、n-オクチルメタクリレート、n-ノニルメタクリレート、n-デシルメタクリレートなどを挙げることもできる。特に、n-ブチルメタクリレート、n-ペンチルメタクリレート、n-ヘキシルメタクリレートなどが好ましい。これらは単独で用いても併用してもよい。

本発明のソフトコンタクトレンズにおける上記成分(e)の占める割合は、0~20モル%、好ましくは0~10モル%であり、成分(e)の割合が20モル%を超えると得られるソフトコンタクトレンズの酸素透過性が低下しやすくなる。

本発明のソフトコンタクトレンズの他の構成成分は、架橋性単量体(以下、成分(f)という)である。この成分(f)としては、例えばシュウ酸、テレフタル酸、ヘキサヒドロテレフタル酸、マロン酸、コハク酸などの有機ジカルボン酸のジビニルエステル；ジビニルベンゼン、ジビニルトルエン、1,4-ペンタジエン、1,5-ヘキサジエンなどのジビニル炭化水素(即ち、 α 、 ω -ジオレフィン性炭化水素)；1,3-プロパンジ

フルオロアルキルエステルの具体例としては、2,2,2-トリフルオロエチルアクリレート、2,2,3,3-テトラフルオロプロピルアクリレート、2,2,3,3,3-ペンタフルオロプロピルアクリレートなどを挙げることもできる。これら成分(d)は、単独でもあるいは2種以上混合して使用することもできる。

本発明のソフトコンタクトレンズにおける上記成分(d)の占める割合は、0~20モル%、好ましくは0~10モル%である。成分(d)の割合が20モル%を超えると、ソフトコンタクトレンズの酸素透過性が低下し、柔軟性が失われる傾向にある。

本発明のソフトコンタクトレンズの他の構成成分は、アルキル基が直鎖状で、その炭素数が4~10のメタクリル酸アルキルエステル(以下、成分(e)という)である。

上記成分(e)の具体例としては、n-ブチルメタクリレート、n-ペンチルメタクリレート、n-ヘキシルメタクリレート、n-ヘプチルメタ

オール、1, 2-アブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、エチレングリコール、ジエチレングリコールなどのジオール化合物のジ(メタ)アクリル酸エステル；2-(2-ヒドロキシ-1, 1-ジメチルエチル)-5-ヒドロキシメチル-5-エチル-1, 3-ジオキサンジ(メタ)アクリレート、トリシクロデカンジメチロールジ(メタ)アクリレート；トリシクロデカンジメチロールジ(メタ)アクリレートのε-カプロラクトン付加物；(メタ)アクリル酸とトリメチロールプロパンと無水フタル酸との反応生成物；(メタ)アクリル酸とプロピレンオキシドと無水フタル酸との反応生成物；(メタ)アクリル酸と1, 4-ブタンジオールまたは1, 6-ヘキサンジオールとフタル酸との反応生成物；(メタ)アクリル酸とプロピレングリコール、エチレングリコール、ジエチレングリコールまたはトリエチレングリコールと無水フタル酸との反応生成物；2, 2-ビス(4-アクリロキシポリエトキシフェニル)プロパン、2, 2-ビス

(4-メタクリロキシポリエトキシフェニル)プロパン、テレフタル酸ジグリシジルエステル、スピログリコールジグリシジエーテルなどの環状構造を有する架橋性単量体を挙げるができる。これらは単独でもあるいは2種以上混合して使用することもできる。

上記成分(f)の中でも特に好ましいものとして、エチレングリコール、ジエチレングリコール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオールなどのジオール化合物のジメタクリル酸エステルを挙げるができる。

本発明のソフトコンタクトレンズにおける上記成分(f)の占める割合は0.1~10モル%、好ましくは1~5モル%である。成分(f)の割合が0.1モル%未満ではソフトコンタクトレンズの形状安定性が悪くなり、一方10モル%を超えるとソフトコンタクトレンズがもろくなる。

本発明のソフトコンタクトレンズのフッ素含有量は5~50重量%が好ましく、特に10~45

重量%が好ましい。フッ素含有量が5重量%未満では、ソフトコンタクトレンズの酸素透過性が十分でなく、一方50重量%を超えるとソフトコンタクトレンズが遅延弾性回復を示す場合があるなどの問題が生じる。

本発明のソフトコンタクトレンズは、例えば(1)上記(a)~(f)成分からなる単量体混合物をコンタクトレンズ形状の成型型中で直接重合する方法、(2)後記する(i)~(ii)成分からなる単量体混合物を重合させて塊状の硬質共重合体を得た後、この硬質共重合体をコンタクトレンズ状に切削、研磨した後、アルコールに接触させることにより製造する方法などによって作成することができる。上記(1)の方法においては、精密な成型型をコンタクトレンズ形状に応じて多種類かつ多数必要とするため経済性、作業性などに問題があり、一般には上記(2)の方法を用いるのが好ましい。そこで、以下、上記(2)の方法によるソフトコンタクトレンズの製造方法について説明する。

上記(2)の方法は、まず

(i) 不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無水物、アルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよい不飽和カルボン酸アルキルエステルおよびフルオロアルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよい不飽和カルボン酸フルオロアルキルエステルから選ばれた少なくとも1種の単量体(以下、成分(i)という)33.9~95モル%、好ましくは40~85モル%、

(ii) アルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級アルキルエステル、フルオロアルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級フルオロアルキルエステルおよび上記一般式(1)で表される少なくとも1種の単量体(以下、成分(ii)という)0~46モル%、

(iii) 上記一般式(1)で表されるメタクリル酸エステル(以下、成分(iii)という)4.9~65モル%、および

(iv) 架橋性単量体(以下、成分(iv)という)0.1~10モル%からなる単量体混合物(但し、

成分(イ)および成分(ロ)がアクリル酸、アルキル基の炭素数が1~3であるアクリル酸アルキルエステル、フルオロアルキル基の炭素数が1~3であるアクリル酸フルオロアルキルエステルおよび一般式(1)で表されるアクリル酸エステルのみからなる群から選ばれる少なくとも1種であり、その量が49.9~95モル%である単量体混合物を除く)を重合して得られる硬質共重合体からなるコンタクトレンズ状のレンズ基体を炭素数4~10の直鎖状のアルコールに接触させることによりエステル化処理および/またはエステル交換処理を行い目的とするソフトコンタクトレンズを製造する。

ここで、成分(イ)の具体例としては、前記成分(シ)で例示された不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無水物、アルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよい不飽和カルボン酸アルキルエステルおよびフルオロアルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよい不飽和カルボン酸フルオロアルキルエステルを、成分

リル酸を含む場合には、アクリル酸も同時に含むことが好ましい。

ここで、成分(イ)がメタクリル酸を含む場合、メタクリル酸の含量は、単量体混合物の7~40モル%であることが好ましく、アクリル酸を含む場合、アクリル酸の含量は、単量体混合物の20~90モル%であることが好ましい。

また、成分(イ)がメタクリル酸とアクリル酸の両方を含む場合、メタクリル酸とアクリル酸との合計量は、単量体混合物の50~80モル%であることが好ましい。

上記(2)の方法においては、上記モノマーおよびその使用割合を適宜選択し、上記の割合で重合させ、通常ガラス転移温度が約50℃以上の硬質共重合体を得、これをエステル化処理および/またはエステル交換処理に供することによりガラス転移温度が20℃以下、好ましくは0℃以下の共重合体に変換することができる。

上記モノマーの重合は、通常のラジカル重合により行う。この重合の方法としては、ベンゾイル

(ロ)の具体例としては、前記成分(シ)で例示されたアルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級アルキルエステル、フルオロアルキル基が直鎖状で、その炭素数が1~3のアクリル酸低級フルオロアルキルエステルおよび前記成分(ア)で例示された上記一般式(1)で表されるアクリル酸エステルを、成分(ハ)の具体例としては、前記成分(ビ)で例示された上記一般式(11)で表されるメタクリル酸エステルを、成分(ニ)の具体例としては、前記成分(フ)で例示された架橋性単量体を、それぞれ挙げるができる。

なお、上記において成分(イ)は、(1)メタクリル酸を含むか、(2)アクリル酸とアルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよいメタクリル酸アルキルエステルおよびフルオロアルキル基が分岐状または環状で置換基を有していてもよいメタクリル酸フルオロアルキルエステルからなる群から選ばれる少なくとも1種とを含むことが好ましい。さらに、成分(イ)がメタク

パーオキサイド、アゾビスイソブチロニトリルなどの過酸化化合物またはアゾ化合物などの熱重合開始剤の存在下で段階的に昇温させ、30~120℃程度の温度で重合する方法、あるいはベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾフェノン、ミヒラズケトンなどの光重合開始剤の存在下に紫外線を照射して、通常、0~120℃、好ましくは10~100℃の温度範囲で重合する方法などを挙げることができ、熱重合開始剤または光重合開始剤は、全モノマー100重量部当たり、通常、0.01~1重量部用いられる。

このようにして得られた塊状の硬質共重合体は、所望の形状に切削し、研磨して目的とするソフトコンタクトレンズと同一形状の硬質なレンズ基体を作成する。

次に、上記のようにして得られた硬質共重合体からなるコンタクトレンズ状のレンズ基体に炭素数4~10の直鎖状アルコールを接触させてエステル化処理/またはエステル交換処理を施して軟

質化し、目的とするソフトコンタクトレンズを得る。

レンズ基体のエステル化処理および／またはエステル交換処理は、レンズ基体をアルコールと接触させ、好ましくはレンズ基体をアルコール中に浸漬することによって行うことができる。炭素数4～10の直鎖状アルコールとしては、*n*-ブタノール、*n*-ペンタノール、*n*-ヘキサノール、*n*-ヘプタノール、*n*-オクタノール、*n*-ノナノール、*n*-デカノールなどを挙げるができる。

上記エステル化処理および／またはエステル交換処理は触媒の存在下に行うのが好ましく、この触媒としては、通常のエステル化触媒、例えば硫酸、メタンスルホン酸などを使用でき、アルコール中の触媒濃度は0.2～10重量%が望ましい。処理条件は、通常、約20～200℃の温度で約1～100時間の反応時間で十分である。

この炭素数4～10の直鎖状アルコールとの接触によって、硬質共重合体中の上記成分(イ)お

により硬質共重合体を軟化させることができる。

なお、前記のエステル化処理および／またはエステル交換処理に際し、硬質共重合体からなるコンタクトレンズ状のレンズ基体を炭素数4～10の直鎖状のアルコールと接触させる前に、トルエンなどの炭化水素、エチルエーテルなどのエーテル、または水などに接触させたり、炭素数4～10の直鎖状のアルコールにトルエンなどの炭化水素化合物を添加したりすることにより、エステル化処理および／またはエステル交換処理時のソフトコンタクトレンズの破損を生じにくくすることができる。

エステル化処理および／またはエステル交換処理後のレンズ基体はソフトコンタクトレンズとなるが、ソフトコンタクトレンズ中には、反応に用いた触媒、未反応のアルコール、溶媒および反応によって生じた低級アルコール、水などが含まれているので、これらを除去するためにソックスレー抽出装置などを用いて洗浄するのが好ましい。この場合の洗浄溶媒としては、例えばトルエンな

よび(ロ)に由来するモノマー単位はエステル化および／またはエステル交換される。

ここで、成分(イ)のうち不飽和カルボン酸に由来するモノマー単位は、炭素数4～10の直鎖状アルコールの有するアルキル基によってエステル化され、そのエステル化率は好ましくは70～95%である。

また、成分(イ)のうち、例えばアクリル酸エステルに由来する分岐状または環状で置換基を有していてもよいアルキル基、分岐状または環状で置換基を有していてもよいフルオロアルキル基、成分(ロ)のアクリル酸エステルに由来する炭素数が1～3の直鎖状アルキル基、炭素数1～3の直鎖状フルオロアルキル基および一般式(1)で表されるアクリル酸エステルに由来するR₁基は、炭素数4～10の直鎖状アルコールの有するアルキル基とエステル交換され、そのエステル交換率は、通常、60～95%、好ましくは70～90%である。

上記のエステル化および／またはエステル交換

どの炭化水素、ジクロロメタン、クロロホルムなどのハロゲン化炭化水素、アセトン、メチルエチルケトン、2-ペンタノンなどのケトン、メチルアルコール、エチルアルコール、*n*-ヘキシルアルコールなどのアルコールのうち沸点が150℃以下のものを挙げるができる。

ソックスレー抽出装置を用いる場合は、洗浄溶媒の沸騰温度で1～100時間、好ましくは2～48時間還流させて洗浄する。

洗浄後のソフトコンタクトレンズは、20～150℃で乾燥すれば十分であるが、さらに必要に応じて水による洗浄操作を加えてもよい。

(実施例)

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれによって限定されるものではない。

実施例1

アクリル酸67モル%、メタクリル酸10モル%、2, 2, 3, 4, 4-ヘキサフルオロブチルメタクリレート20モル%および架橋性単量

体としてのエチレングリコールジメタクリレート3モル%を混合し、光重合開始剤としてのベンゾインメチルエーテルを上記単量体混合物100重量部に対して0.02重量部添加した後、得られた混合物をポリエチレン製の型の中に導入して窒素雰囲気下、室温にて紫外線を16時間照射して重合させた。

重合後、得られた塊状共重合体を切削し、研磨してコンタクトレンズ状のレンズ基体を作成した。このレンズ基体をn-ヘキシルアルコールに浸漬し、0.5重量%のメタンスルホン酸を加え、還流温度で48時間反応させて共重合体のアクリル酸およびメタクリル酸をエステル化した。エステル化後、n-ヘキシルアルコールを用いてソックスレー抽出装置で洗浄して乾燥し、非含水型ソフトコンタクトレンズを得た。

上記エステル化による共重合体中のアクリル酸およびメタクリル酸のn-ヘキシルアルコールによるエステル化率をエステル化処理前後のレンズ基体の重量変化から求めたところ、それぞれ約9

0%および約75%であった。

従って、エステル化処理後の共重合体組成は、アクリル酸6.7モル%、メタクリル酸2.5モル%、ヘキシルアクリレート60.3モル%、ヘキシルメタクリレート7.5モル%、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロプロピルメタクリレート20モル%およびエチレングリコールジメタクリレート3モル%であると認められた。

次に、得られたソフトコンタクトレンズについて、以下の各試験を行った。なお、各試験のうち酸素透過係数においては前記と同様にして作成した共重合体からなる厚さ0.2mm、直径15mmの試験片を、変形の有無および機械的強度においては、前記と同様にして作成した共重合体からなる厚さ0.5mm、直径15mmの試験片を使用した。

(1) 酸素透過係数は理化精機工業(株)の製科研式フィルム酸素透過計を使用し、35℃、0.9重量%生理食塩水中で測定した。

(2) 可視光線透過率は日立製作所(株)ダブ

ルビーム分光光度計200-20型で装用前と1週間装用後に測定した。

(3) 変形の有無はNEITZ型ラジアスコープCG-D型で調べた。

(4) 機械的強度のうち、引張強度と破断伸びは島津製作所(株)オートグラフIS-2000を用いて測定し、折り曲げ強度は試験片を2つに折り曲げて荷重をかけ、亀裂の生じた荷重を測定した。

結果を第1表に示す。

試験例

実施例1で得られたソフトコンタクトレンズを5羽の家兎の右眼に一ヶ月間連続装用させたところ、角膜表面において何の異常も認められず、組織学的所見においても新生血管や浮腫が認められなかった。

比較例1

アクリル酸77モル%、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロプロピルメタクリレート20モル%およびエチレングリコールジメタクリレート

3モル%を混合し、光重合開始剤としてベンゾインメチルエーテルを上記単量体混合物100重量部に対して0.02重量部添加した後、得られた混合物を実施例1と同様にして重合させた。

重合後、得られた塊状共重合体を切削し、研磨してコンタクトレンズ状のレンズ基体を作成した。このレンズ基体をn-ヘキシルアルコールに浸漬し、4重量%のメタンスルホン酸を加え、還流温度で48時間反応させて共重合体中のアクリル酸をエステル化した。エステル化後、n-ヘキシルアルコールで洗浄し、乾燥してソフトコンタクトレンズを得た。

上記エステル化処理による共重合体中のアクリル酸のn-ヘキシルアルコールによるエステル化率を実施例1と同様にして求めたところ約99%であった。

従って、エステル化処理後の共重合体組成はアクリル酸0.8モル%、ヘキシルアクリレート78.2モル%、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロプロピルメタクリレート20モル%およびエチ

レングリコールジメタクリレート 3 モル%であると認められた。

このソフトコンタクトレンズについて、実施例 1 と同様にして酸素透過係数、可視光線透過率、変形の有無および機械的強度を測定した。

結果を第 1 表に示す。

比較例 2

2, 2, 3, 3, 4, 4, 4-ヘプタフルオロブチルメタクリレート 20 モル%、ヘキシルアクリレート 78 モル%、エチレングリコールジメタクリレート 2 モル%を混合し、熱重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリルを上記単量体混合物 100 重量部に対して 0.2 重量部添加した後、得られた混合物を窒素雰囲気下でコンタクトレンズ形状の金型に流し込み、50℃の循環水中で 10 時間、さらに 70℃で 2 時間、100℃で 4 時間段階的に加熱重合してソフトコンタクトレンズを得た。得られたソフトコンタクトレンズは、100℃で 20 時間減圧乾燥して未反応モノマーを除去した。

1 と同様にして酸素透過係数、可視光線透過率、変形の有無および機械的強度を測定した。

結果を第 1 表に示す。

実施例 3～8

共重合における各成分およびその使用量を第 2 表に示すとおりにしたほかは、実施例 1 と同様にして重合、加工ならびにエステル化またはエステル交換処理を行ってソフトコンタクトレンズを得た。

このとき実施例 1 と同様にして求めた、上記エステル化およびエステル交換処理における共重合体中のアクリル酸およびメタクリル酸のエステル化率は、それぞれ約 90%および約 75%であり、メチルアクリレートおよびブチルアクリレートのエステル交換率は、それぞれ約 87%および約 85%であった。

エステル化およびエステル交換処理後の共重合体組成を第 3 表に示す。

これらのソフトコンタクトレンズについて、実施例 1 と同様にして酸素透過係数、可視光線透過率、変形の有無および機械的強度を測定した。

このソフトコンタクトレンズについて、実施例 1 と同様にして酸素透過係数、可視光線透過率、変形の有無および機械的強度を測定した。

結果を第 1 表に示す。

実施例 2

メタクリル酸 25 モル%、2, 2, 2-トリフルオロエチルアクリレート 42 モル%、2, 2, 3, 4, 4, 4-ヘキサフルオロブチルメタクリレート 30 モル%および架橋性単量体としてエチレングリコールジメタクリレート 3 モル%を用いて実施例 1 と同様にして重合し、加工し、軟質化してソフトコンタクトレンズを得た。

上記エステル化処理およびエステル交換処理による共重合体中のメタクリル酸のエステル化率および 2, 2, 2-トリフルオロエチルアクリレートのエステル交換率を実施例 1 と同様にして求めたところ、それぞれ約 75%および約 85%であった。エステル化およびエステル交換処理後の共重合体の組成を第 3 表に示す。

このソフトコンタクトレンズにおいて、実施例

結果を第 1 表に示す。(以下余白)

第1表

	散光透過係数 (cc(STP)・cm/cm ² ・sec・ mmHg) (x10 ⁻¹⁰)	可視光線透過率(%)		変形の 有無	引張強度 (g/mm ²)	破断伸び (%)	折曲げ 強度 (kg)
		採用前	採用後				
実施例1	6.20	98	98	無	420	144	6.7
同 2	5.68	同上	同上	同上	522	180	7.0
同 3	4.88	同上	同上	同上	502	162	6.0
同 4	6.44	同上	同上	同上	308	123	6.5
同 5	5.44	同上	同上	同上	480	138	6.8
同 6	5.69	同上	同上	同上	466	122	6.4
同 7	4.73	同上	同上	同上	324	130	5.8
同 8	6.52	同上	同上	同上	410	155	7.0
比較例1	7.04	同上	同上	同上	128	85	3.5
同 2	6.47	同上	同上	同上	94	40	2.8

第3表

成分(モル%)	実施例							
	2	3	4	5	6	7	8	
(a) n-ヘキシルアクリレート	35.7	45.2	59.5	-	-	-	50.8	
n-ブチルアクリレート	-	-	2.3	55.8	69.3	-	1.5	
n-オクチルアクリレート	-	-	-	-	-	55.8	-	
(b) FMA*1	30	30	-	-	-	25	-	
FMA*2	-	-	-	20	-	-	25	
FMA*3	-	-	15	-	10	-	-	
(c) アクリル酸	-	-	5.2	6.2	7.7	6.2	4.7	
メタクリル酸	6.3	3.7	3.7	3.7	-	-	3.7	
2,2,2-トリフルオロ-1-トリフル オロメチルエチルメタクリレート	-	-	-	-	10	-	-	
i-ブチルメタクリレート	-	-	-	-	-	-	-	
(d) 2,2,2-トリフルオロエチル アクリレート	6.3	-	-	-	-	-	-	
メチルアクリレート	-	6.8	-	-	-	-	-	
(e) n-ヘキシルメタクリレート	18.7	11.3	11.3	-	-	-	11.3	
n-ブチルメタクリレート	-	-	-	11.3	-	-	-	
(f) エチレンジグリコールジメタクリレート	3	3	3	3	3	3	3	

*1~3 前述のとおり

第2表

成分	実施例							
	3	4	5	6	7	8		
(イ) アクリル酸	-	52	62	77	62	47		
(イ) メタクリル酸	15	15	15	-	-	15		
(イ) 2,2,2-トリフルオロ-1-トリフル オロメチルエチルメタクリレート	-	-	-	10	-	-		
(イ) n-ブチルメタクリレート	-	-	-	-	10	-		
(ロ) メチルアクリレート	52	-	-	-	-	-		
(ロ) n-ブチルアクリレート	-	15	-	-	-	-		
(ハ) FMA*1	30	-	-	-	25	10		
(ハ) FMA*2	-	-	20	-	-	-		
(ハ) FMA*3	-	15	-	-	-	25		
(ニ) エチレンジグリコール ジメタクリレート	3	3	3	3	3	3		
フルコールの種類	n-ヘキサ ノール	n-ヘキサ ノール	n-ブタ ノール	n-ブタ ノール	n-ブタ ノール	n-ヘキサ ノール		

*1 2,2,3,4,4-ヘキサフルオロ-1-トリフルオロメチルメタクリレート
*2 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8-トリデカフルオロ-1-トリフルオロメチルメタクリレート
*3 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10-ヘキサデカフルオロ-1-トリフルオロメチルメタクリレート

(発明の効果)

本発明のソフトコンタクトレンズは、従来の含水型ソフトコンタクトレンズや非含水型ソフトコンタクトレンズに比べ、長時間着用後もソフトコンタクトレンズに汚れの吸収などによるくもりなどの変化を生じることがなく、また他のアクリルフルオロアルキルエステルやメタクリルフルオロアルキルエステルからなる共重合体より形成されるハードコンタクトレンズからは予想もできないほど高い酸素透過性を示すため、長時間着用しても角膜組織に代謝障害を生じることがなく着用感も良好であり、非含水型であるので煮沸消毒も不必要であり、さらに共重合時に共重合体中に生じる内部応力による変形が生じず、機械的強度に優れ、弾性回復が良好であるという利点を有する。

特許出願人 日本合成ゴム株式会社
株式会社 リッキーコンタクト
レンズ

代理人 弁理士 中 居 雄 三

第1頁の続き

⑤Int.Cl. 1

C 08 F 220/22

識別記号

MMT
1 0 1

庁内整理番号

8620-4J

⑦発明者	高橋	和彦	東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社 内
⑦発明者	住江	太郎	東京都目黒区駒場1-25-17
⑦発明者	清水	隆雄	埼玉県戸田市下戸田2-32-13